

# KALEJDOSKOP TECHNIKI 4

(264)  
1979



# KRÓLEWSKIE DZIAŁO KRÓLEWSKI DZWON

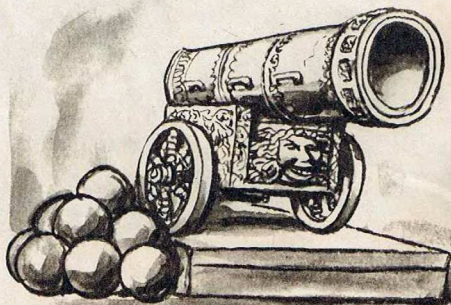
Prawie każdy z turystów zwiedzających moskiewski Kreml czyni zadość zwyczajowi (uważanemu niemal za obowiązek) zrobienia sobie pamiątkowych zdjęć przed dwiema kremlowskimi osobliwościami: „Carem-Puszką” i „Carem-Kołokolem”. Pierwsza z nich — to wielkie, zabytkowe działo (rosyjskie „puszka” = działo, armata), druga — gigantyczny, równie zabytkowy dzwon (rosyjskie „kołokol” = dzwon). Określeniem „car” (cesarz, władca) obdarzono oba zabytki już przed wiekami. Dano w ten sposób wyraz podziwowi dla ich ogromu i wspaniałości, wyrażeniu wyróżniając je spośród innych okazów rosyjskiego puszkarstwa (czyli sztuki odlewania dział) i ludwisarstwa (czyli sztuki odlewania dzwonów).

Podziw, którym od kilku stuleci otacza się „Cara-Puszkę” i „Cara-Kołokola”, jest zupełnie uzasadniony, dziś bowiem jeszcze, w dobie różnych niezwykłych osiągnięć technicznych, niepodobna przejść obojętnie obok tych dwóch pomników techniki ubiegłych epok.

„Car-Puszka”, działo będące szczytowym osiągnięciem puszkarstwa rosyjskiego w XVI wieku, zostało odlane z brązu w roku 1586 przez doskonałego puszkarza Andrieja Czechowa w Moskwie, na tzw. Armatnim Dziedzińcu (dzisiejszy Teatralny Przejazd). Jak na ówczesne czasy był to prawdziwy olbrzym wśród

dział. Nawet obecnie, w drugiej połowie XX wieku, zadziwia on swoimi rozmiarami nie tylko laików, ale również zawodowych artylerzystów. Olbrzym ma masę 40 ton, a długość jego lufy o kalibrze 89 centymetrów wynosi 5,34 m. Będąc zabytkiem rosyjskiej XVI-wiecznej techniki odlewniczej, działo ma również dużą wartość artystyczną ze względu na pokrywające je płasko rzeźbione ornamenty.

Olbrzymie działo „Car-Puszka” było przeznaczone do obrony moskiewskiego Kremla, ale — o ironio losu! — nigdy z niego nie strzelano. Trudno dziś stwierdzić, dlaczego. Może już sam imponujący, groźny wygląd działa napawał wroga takim strachem i respektem, że nie kwapił się on stawać w zasięgu jego strzałów?



Mógłby ktoś zapytac, czym właściwie miano strzelać z działa o lufie tak potężnego kalibru. Pociski do niego musiały być chyba także ogromne? A właśnie, że nie. „Car-Puszka” jest kartaczością, czyli działem strzelającym kawałkami żelaza i małymi kamieniami, a więc „drobnica”, a nie jakimiś wielkimi pociskami. Dlatego też niech turystów zwiedzających Kreml i podziwiających olbrzymie działo nie zmyli widok ułożonego przy nim stosu wielkich kul. Kule te wykonano dopiero w XIX wieku i ułożono przy działle dla celów raczej dekoracyjnych. Również wspaniale zdobiona laweta, na której działo spoczywa, została wykonana w tym samym czasie.

Mimo że działo „Car-Puszka” nie dało nigdy żadnego strzału, miało duże znaczenie dla rozwoju rosyjskiej artylerii. Według tego bowiem wzoru odlano potem działla mniejszego kalibru, które w przeciwieństwie do swego „przodka” n strzelały się sporo, odgrywając poważną rolę w wielu bitwach i przyczyniając się do niejednego zwycięstwa nad wrogiem. Dziś czterdzieści spośród tych starodawnych dział również znajduje się na Kremlu. Stoją na granitowych cokolach, a nad nimi góruje ich pierwowzór, ich „car” — „Car-Puszka”.

Podobnie jak „Cara-Puszkę” obwołano w XVI wieku carem wszystkich dział, tak w półtora wieku później carem dzwonów został „Car-Kołokol”. Ow gigantyczny dzwon powstał w latach 1733-1735, odlany przez sławnych mistrzów ludwisarskich: I. F. Motorina oraz M. I. Motorina (ojca i syna). Bogatymi płasko rzeźbionymi ornamentami i napisami ozdobili go majstrowie-artycyści: W. Kowalew, P. Gatkin, P. Kochtiew, P. Sieriebriakow i P. Łukownikow.

Dzwon jest cięższy od „Cara-Puszki” przeszło pięciokrotnie, masa jego wynosi bowiem ponad 200 ton, wysokość wraz z „uszami” u szczytu — 6,12 metra, a średnica — 6,60 metra. Odlewając z powodzeniem takiego giganta, sławni ludwisarze dokonali niezwykłego na tamte czasy wyczynu technicznego, ale potem nie potrafili... dźwignąć dzwonu z miejsca. Musiał więc czekać na tego, któremu udało się, przewyciężyć jego ogromny ciężar.

Tymczasem „Cara-Kołokoła” spotkał zły los. W roku 1737 wybuchł na Kremlu pożar, który na pewno doszczętnie stopiłby wspaniałą okaz rosyjskiego ludwisarstwa, gdyby dzwonu nie polewano bez ustanku wodą. Niestety kilkudziesięciogodzinne polewanie uratowało wprawdzie dzwon przed zupełnym zniszczeniem, nie uchroniło go jednak przed uszkodzeniem. Oto w następstwie nagłych różnic temperatur dzwon pękl, po czym odłamał się odeń kawał metalu o masie 11,5 tony. Tak więc „Cara-Kołoko-



ła” spotkał ten sam los (aczkolwiek z innej przyczyny) co „Cara-Puszkę”: nigdy nie został użyty zgodnie z przeznaczeniem. Podobnie jak „Car-Puszka” nigdy nie wystrzeliła, tak „Car-Kołokol” nigdy nie zadzwonił...

Dzwon olbrzym przeleżał w jamie odlewniczej przeszło sto lat. Ruszono go z miejsca i podniesiono dopiero w roku



1836. Dokonał tego znakomity architekt A. A. Montferrand, wslawiony budową Issakijewskiego Soboru i Aleksandrowskiej Kolumny w Petersburgu (dzisiejszym

Leningradzie). Pod jego kierunkiem dzwon dźwignięto i ustawiono na odpowiednim cokole na podwórzu Kremla.

\* \* \*

Warto tu wspomnieć, że „Car-Kołokol” nie był pierwszym „carem” wśród dzwonów rosyjskich. Tę dumną nazwę nosiły przed nim jeszcze dwa wielkie dzwony: pierwszy, odlany na początku XVII wieku na rozkaz cara Borysa Godunowa przez twórcę „Cara-Puszki”, Andrieja Czochowa, i drugi, wykonany w 1654 roku. Ten drugi, około 130-tonowy dzwon również spotkał los, który stał się później udziałem „Cara-Kołokola”: uległ on rozbiciu w czasie pożaru w roku 1701. Jego to złom został użyty do odlania istniejącego obecnie „Cara-Kołokola”.

\* \* \*

Dziś niemi (zawsze niemi, mimo iż powołani kiedyś do gromkiego przemawiania) świadkowie minionych wydarzeń na moskiewskim Kremlu spoczywają na jego dziedzińcu, stanowiąc wspaniałe zabytki dawnej rosyjskiej sztuki odlewania dział i dzwonów oraz... efektowne tło pamiętkowych fotografii dla turystów.

WITOLD SZOLGINIA



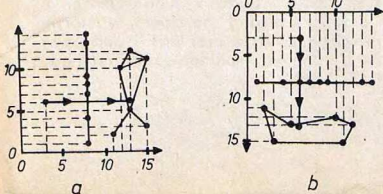
# CETI... CETI... CETI... CETI... CETI...

## O MIĘDZYGWIEZDNYCH POCZTYLIONACH

W poprzednim odcinku cyklu CETI... przedstawiliśmy trudności wiążące się z załogowymi wyprawami międzygwiazdowymi. Wydaje się, że głównymi przeszkodami, jakie będą musieli pokonać przyszli realizatorzy takich wypraw, są bariery czasu trwania i zasięgu podróży załogowych. Wynikają one z ogromu wszechświata oraz z faktu, iż graniczną, nieprzekraczalną prędkością jest prędkość rozchodzenia się w próżni fali elektromagnetycznych, między innymi światła, wynosząca blisko 300 000 km/s.

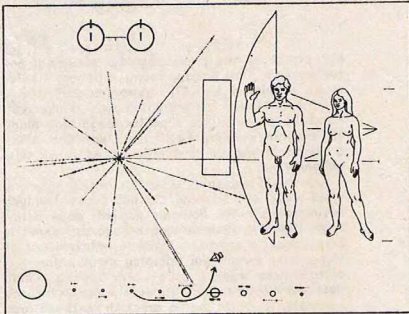
Barczo długi czas podróży, choć nadal niedogodny, staje się mniej dotkliwy w razie wypraw pojazdów bezzałogowych. Można więc przypuszczać, że bezkresne odczłanie kosmosu przemierzają automaty wysyłane przez wysoko rozwinięte społeczności. Istnieje nawet hipoteza, że taki pojazd zawitał do naszego Układu Planetarnego. Miałaby ona tłumaczyć dziwne zjawisko opóźnienia sygnałów radiowych zaobserwowane w latach 1928 i 1929. Sygnaty wysyłane z Eindhoven w Holandii przez Van der Pole'a, kierownika działu doświadczalnego firmy Philips były odbierane w stolicy Norwegii Oslo przez profesora Störmera dopiero po 3 do 30 s. Gdyby sygnaty były odbijane przez jonosferę, echo byłoby odbierane z opóźnieniem kilku milisekund. Kilku uczonych wyraziło przypuszczenie, że to sonda znajdująca się w pobliżu Ziemi, okrążająca ją w odległości około 400 000 km (a więc po torze takim jak Księżyc), przejmując sygnaty, wzmacnia je i wysyła z zmiennym opóźnieniem z powrotem ku naszej planecie. Czas opóźnienia miałby zawierać zakodowaną informację o miejscu wystania sondy. Ustalono nawet, że miejscem tym miałyby być

Rys. 1. Z lewej wykres, który wskazuje gwiazdę Epsilon w gwiazdozbiornie Wolarza (Bootis), skąd jakoby wysłano sondę odbiorczą-nadawczą. Na osi poziomej — czas opóźnienia echa, na osi pionowej — numer kolejnego sygnału. Z prawej — po zamianie ustykuwania osi wykresu — okazuje się, że sonda wystartowała nie z okolic Epsilon Wolarza, lecz gwiazdy Tau w konstelacji Wieloryba...



odległa o 102 lata świetlne gwiazda Epsilon Bootis, a czas startu sondy oceniono na 13 000 lat temu. Wypada zapytać, czy w ślad za automatem nie podążyły gwiazdozłoty z załogą? Dla ścisłości trzeba jednak dodać, że przedstawiona sprawa nie została jeszcze dostatecznie wyjaśniona. Trwają dalsze obserwacje i badania. Myśli się o wystaniu do miejsca, w którym znajdowałby się miał pojazd międzygwiazdowy, sondy inspekcyjnej lub nawet statku załogowego z Ziemi.

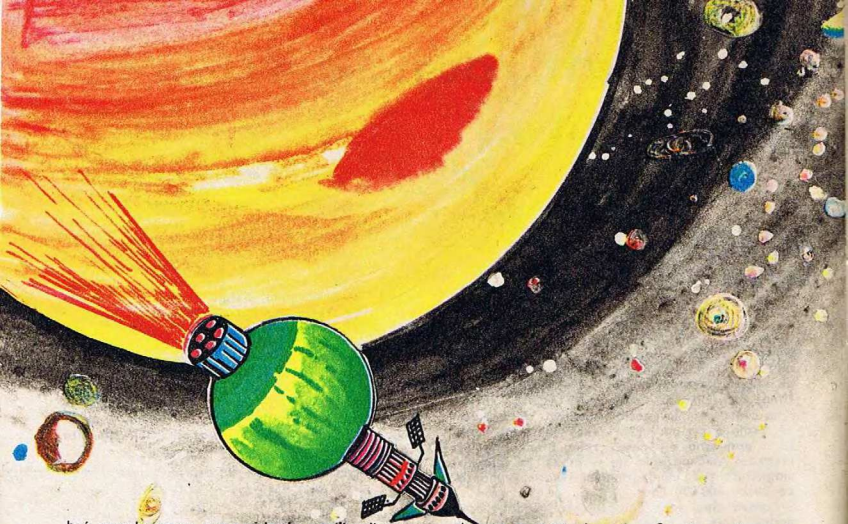
O ile twierdzenie o wizycie sondy wystanej ku Ziemi z innych układów słonecznych wymaga jeszcze udowodnienia, o tyle znane są dokonane przez nas samych próby z kosmicznymi „gołębiami pocztowymi”. Oto 3 marca 1972 r. z przylądka Canaveral został wysłany PIONIER 10, pierwszy pojazd kosmiczny, którego zadaniem było zbadanie Jowisza. Zbliżył się doń w grudniu 1973 r., by następnie opuścić nasz Układ Planetarny i za około 80 000 lat dotrzeć na odległość najbliższej Słońca gwiazdy, odległej, jak wiadomo, o około 4,2 roku świetlnego. Ponieważ PIONIER 10 może



Rys. 2. Rysunek z płytek umieszczonych na pokładzie pojazdu PIONIER 10 i 11. Z lewej strony u góry znajduje się schemat budowy dwóch atomów wodoru, najpopularniejszego pierwiastka we wszechświecie, różniących się kierunkiem obiegu elektronu wokół jądra. Zmiana kierunku obiegu wiąże się z wysłaniem promieniowania radiowego o długości fali 21 cm. Długość tę przyjęto za jednostkę odległości używaną w pozostałych fragmentach rysunku. W środku po lewej stronie podano odległości do 14 pulsarów (zbiegające się w jednym punkcie symbolizującym środek naszej Galaktyki, a więc praktycznie nasze położenie) Pulsary są to ciała niebieskie wysyłające promieniowanie o wyjątkowo stałych częstotliwościach. Częstotliwości te podano za pomocą cyfr dwójkowych (podłuznie i poprzeczna kreszczki). Kreska ciągła skierowana w prawo od wspomnianego punktu zbiegania się linii przedstawia odległość: środek Galaktyki — Ziemia.

W dolnej części rysunku znajduje się wizerunek Układu Planetarnego wraz ze Słońcem, przy czym pokazano, że PIONIER-y wystartowały z trzeciej planety (Ziemia), a po minięciu Piątej (Jowisz) pomknęły w przestrzeń międzygwiazdową.

Postacie męczyzny i kobiety umieszczono na tle schematycznej siłwetki PIONIER-ów. Wzrost kobiety oznaczono cyfrą 8 w układzie dwójkowym ( $8 \times 21 \text{ cm} = 168 \text{ cm}$ ), pomiędzy kreskami z prawej strony.



być przechwycony przez pojazdy cywilizacji pozaziemskich, Carl Sagan, znany astronom i entuzjasta problematyki CETI, zaproponował NASA, aby na pokładzie próbnika umieścić komunikat. Zapisano go na płytce z połączonego aluminium, która miała wymiary 13x9 cm i powinna mimo erozji zachować się w dobrym stanie przez setki milionów lat.

Komunikat napisano w języku nauki, jedynym, który może być wspólny dla nas i ewentualnych kosmicznych braci. Poślanie zawiera dane o naszym Układzie Planetarnym, o jego położeniu w przestrzeni i o czasie, w jakim to położenie określono. Aby ewentualni odbiorcy mogli sobie wyobrazić nasz wygląd, żona Carla Sagana, Linda (jest ona plastyczką) narysowała parę: mężczyznę i kobietę, wzorując się na greckich rzeźbach oraz rysunkach Leonarda da Vinci.

Później w roku 1977 NASA zleciła Saganowi opracowanie komunikatu, jaki postanowiono umieścić na pokładzie pojazdów VOYAGER 1 i 2 (poprzednio przewidywano oznaczenia ich jako MARINER 11 i 12). Próbniki te wystąpiły latem 1977 r., po przeprowadzeniu w bieżącym roku badań Jowisza, mają się w następnych latach zbliżyć do Saturna, Uranu i ewentualnie Neptuna, zbadać te planety, po czym — podobnie jak PIONIER 10 i jego następcę PIONIER 11 — polecieć w przestrzeń międzygwiazdną.

W pojazdach VOYAGER 1 i 2 zdecydowano postać poza Ziemię zestaw zdjęć, zawierających więcej informacji niż plakietki PIONIER-ów 10 i 11. Zestaw zdjęć zakodowanych na płytce w sposób podobny do metody kodowania dźwięków skła-

da się ze 116 obrazów. Są tam dane o naszej planecie, ziemskiej biologii, o nas samych, różnych kulturach i cywilizacjach. W skład zestawu weszły np. fotografie różnych rejonów Ziemi, zwierząt, roślinności, matki karmiącej dziecko oraz kwartetu smyczkowego.

Następnie zarejestrowano 1,5-godzinne nagranie dźwiękowe. Składa się na nie: muzyka poważna, orientalna i zachodnia, kompozycje Bacha, Mozarta, Beethovena, rock and roll itd., czyli jak napisało dowcipnie jedno z czasopism — „najlepsze przeboje Ziemi”. Nagrano także szum wiatru, morza, dźwięki wydawane przez wieloryby (przypominające skrzywienie nie naoliwionych drzwi), hałas wydawany przez różnego rodzaju pojazdy itp. Następują potem pozdrowienia w 60 najpopularniejszych językach używanych na Ziemi i przemówienia mężów stanu. Oto fragment jednego z nich: „Jest to teraźniejszość małego odległego świata, symbol naszych dźwięków, naszej nauki, obrazów, muzyki, myśli i uczuć... Czekamy na dzień, w którym rozwiążemy nasze problemy i połączymy się z Wami we wspólnocie cywilizacji galaktycznych”.

Byłoby to obawy, czy istoty pozaziemskie — wobec braku niezbędnych urządzeń — będą mogły odtworzyć tę płytę, swego rodzaju „gramofony” znajdującą się na pokładzie VOYAGER-ów wraz z odpowiednią instrukcją w języku naukowym. Jeżeli istoty pozaziemskie odbywają podróże międzygwiazdowe i przechwycą któregoś z VOYAGER-ów, to niewątpliwie odczytają instrukcję i odtworzą treść naszego posłania.

Prawa rządzące naturą są takie same w całym kosmosie. Kosmici, którzy przechodziliby ewolucję w innej planecie, musieliby znać, tak jak i my, podstawowe prawa naszych nauk — fizyki i chemii, m. in. prawo powszechnego ciężenia, teorię względności, mechanikę kwantową. Stworzone przez nich nauki biologiczne, historyczne, literatura, dzieła sztuki materialnej — jeśli je tworzą — byłyby zapewne odmienne od naszych, ale i ich, i nasze: nauka, kultura i sztuka, muszą mieć wspólne podstawy. Tak jak i my musimy oni znać i respektować prawa obowiązujące w całym wszechświecie. Można przypuszczać, że nasza fizyka, astronomia i chemia oraz przynajmniej w pewnym stopniu matematyka będą zrozumiałe dla naszych kosmicznych braci.

PIONIER-y i VOYAGER-y mogą tylko dostarczyć swoiste „pocztówki” z informacjami o nas istotom rozumnym, a prawdopodobieństwo takiego zdarzenia jest minimalne. Natomiast znacznie ambitniejsze plany i możliwości kryją się pod kryptonimem DEDAL. Pomysłodawcami są w tym wypadku uczeni brytyjscy, członkowie BIS, czyli Brytyjskiego Towarzystwa Międzyplanetarnego. Otóż prze-

widuje się, że w ramach tego przedsięwzięcia w roku 2080 wystartowałaby ku jednej z najbliższych gwiazd olbrzymi badawczy pojazd bez załogi. Po przeprowadzeniu pierwszych badań innej niż Słońce gwiazdy i jej układu planetarnego przelatby on drogą radiową dane o tych ciałach na Ziemię.

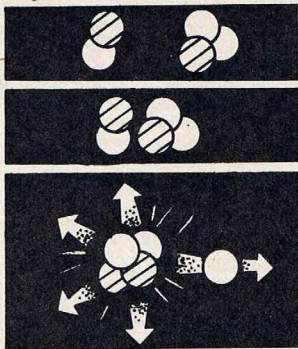
Źródłem energii pozwalającej rozpedzić pojazd byłaby reakcja syntezy jądrowej. Zbiornik stumetrowej średnicy wypełniono by mieszaniną deuteru (izotop wodoru o masie atomowej 2) i izotopu helu o masie atomowej 3 i zainicjowano by ich łączenie za pomocą swego rodzaju działła laserowego, pozwalającego uzyskiwać temperaturę 10 mln stopni, niezbędną do zainicjowania reakcji. Ponieważ końcowo produkt reakcji syntezy jądrowej, trwały izotop helu o masie atomowej 4, ma nieco mniejszą masę niż reagenty, nadmiarowa masa ulega zamianie na energię promienistą. Masę odrzutową stanowiłaby plazma, czyli niezwykle gorący, zjonizowany gaz.

Napęd działałby przez blisko 4 lata, umożliwiając osiągnięcie prędkości 35 000 km/s (0,12 c, czyli prędkości światła) i lot w kierunku gwiazdy Barnarda, do której statek dotarłby po 50 latach. Gwiazdę tę, odległą od nas o 6 lat świetlnych, wybrano dlatego, że w odróżnieniu od innych, nawet nieco bliższych obiektów, można spodziewać się w jej pobliżu układu planetarnego i śladów życia. Statek montowano by w pobliżu Jo-



wisza, planety stawiającej do dyspozycji praktycznie niewyczerpalne zasoby wodoru i helu, i z orbity wokółjowiszowej nastąpiłby start. Budowę statku powierzono by robotom, które po zakończeniu prac związanych z budową i przygotowaniem do podróży zaokrętowano by na gwiazdolat. To one prowadziłyby badania gwiazdy Barnarda i jej otoczenia. Sam statek macierzysty nigdzie by nie wylądował. Po zebraniu danych od wysłanych z jego pokładu sond i automatów, wzmocnieniu sygnału i nadaniu go na ziemię DEDAL pomknąłby w bezmiar wszechświata.

Opracowanie szczegółowego projektu gwiazdolatki zajęłoby co najmniej 20 lat. Ze względu na olbrzymie koszty budowa



Rys. 3. Najprostsza reakcja termojądrowa. Jądra izotopów wodoru: deuteru — zawierające 1 proton i 1 neutron, oraz trytu, zawierające 1 proton i 2 neutrony, zderzwszy się ze sobą, a jest to możliwe tylko w bardzo wysokiej temperaturze, wynoszącej około 10 mln stopni, łączą się w jądro helu zawierające 2 protony i 2 neutrony. Wydzielają się przy tym olbrzymie ilości energii promienistej

musiałaby być rozłożona na 80 lat. Dlatego tak odległa (o około 100 lat) data startu. Autorzy planu DEDAL proponują, by przy jego realizacji zatrudnić ludzi młodych, którzy w chwili rozpoczęcia wyprawy mieliby około 20 lat. Wówczas wielu z nich dożyje chwili, gdy gwiazdolat dotrze do celu podróży. Zajmie to — jak już wspomniano — 50 lat, i sygnały przezeń nadane dotrą do Ziemi (na co potrzeba 6 lat). Oczywiście dane szczegółowo opracują już ich dzieci i wnuki.

Związły raport o projekcie DEDAL liczy 200 stron, jest pełen zawiłych obliczeń, a

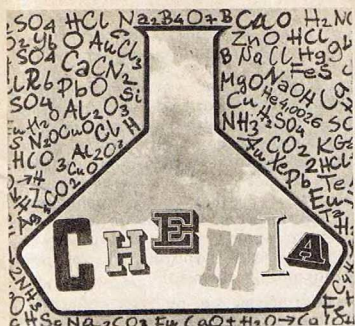
jego opracowanie zajęło kilkunastu uczonym, kierowanym przez dr. Anthony Martina, fizyka atomowego, 10 000 h w ciągu 5 lat. Warto zwrócić uwagę, że co prawda DEDAL pod wieloma względami wyprzedza dzisiejszy stan nauki i techniki, ale teoretycznie jest jak najbardziej realny. Uważam, że trzeba też przynajmniej zasygnalizować trudności związane z samym wykrywaniem za pomocą pojazdów bezałogowych śladów działalności cywilizacyjnej. Przykładem popierającym to stwierdzenie może być fakt, że tylko na nielicznych zdjęciach z satelitów meteorologicznych, poruszających się stosunkowo blisko Ziemi, można wyraźnie dostrzec ślady obecności człowieka na Ziemi. Przy czym zwiększając dokładność obserwacji musimy, przy ograniczonej szybkości przesyłania informacji, znacznie zmniejszać poszukiwany obszar.

Skoro światło i inne rodzaje promieniowania elektromagnetycznego rozchodzą się z prędkością największą z możliwych, niech staną się one nośnikiem informacji wysyłanych z Ziemi za pomocą potężnych anten. Te odpowiednio dobrane porcje informacji (można by powiedzieć: instrukcje) miałyby początkowo na odległych ciałach niebieskich samorzutne tworzenie się układów zdolnych do zbierania i przesyłania na Ziemię — znow za pomocą promieniowania elektromagnetycznego — danych o odległych rejonach wszechświata. Dla nas zupełnie nieistotna byłaby materiałna postać owych układów. Znaczenie miałyby tylko pełnione przez nie funkcje. Stąd też nazwa owych układów i tworów — fundoidy.

Zapewne wszyscy znacie przygodę Stasia i Nel, opisaną przez Henryka Sienkiewicza w powieści „W pustyni i w puszczy”. Wysyłane w niezwykły sposób, za pomocą latawców, informacje o losach dzieci przyniosły im ratunek. Wierzę, że my sami rozwiążemy swoje problemy i że próby nawiązania jakiegokolwiek kontaktu z innymi cywilizacjami nie będą dla nas poszukiwaniem ratunku od zagłady, przypominającym wrzucanie do oceanu butelek z karteczkami, stosowane przez rozbitków, lecz bodźcem do dalszego, harmonijnego rozwoju.

J. W.





### W świecie kryształów

Nazwa kryształ pochodzi z języka greckiego i początkowo oznaczała jedynie lód. Po pewnym czasie stosowano ją w odniesieniu do wszystkich przezroczystych minerałów.

Kryształy to nie tylko minerały tworzące skały i piaski, metale i ich stopy, materiały służące do wyrobu półprzewodników, kamienie szlachetne, liczne związki nieorganiczne i organiczne, lecz także kości, zęby, otoczki włosów i piór, jedwab, bawełna, nylon, większość tworzyw sztucznych. Tak więc królestwo kryształów jest całkiem spore. Spośród ciał stałych nie należy do niego jedynie szkło oraz żywe tkanki.

Spróbujmy i my zająć się w naszym laboratorium kryształami i przeprowadzić kilka interesujących doświadczeń. Ponieważ prawdopodobnie nie mamy mikroskopu, by przypatrywać się drobnym kawałeczkom soli i innych dostępnych nam związków, postarajmy się otrzymać kryształy duże, widoczne gołym okiem. Przekonamy się również, że krystalizacja jest procesem stosunkowo łatwym do przeprowadzenia w domowym laboratorium i wyjątkowo dobrze nadaje się do oczyszczania wielu związków chemicznych.

W naszym laboratorium często bywa używany azotan potasowy. Jako saletrę potasową kupimy go w drogerii. Jest on również głównym składnikiem nawozu sztucznego. Jeżeli chcemy wydobyć z nawozu azotan potasu, to właśnie krystalizacja może być przy tym pomocna. Proces ten pozwoli oddzielić domieszki i lic-

ze zanieczyszczenia i otrzymać azotan potasu w stosunkowo czystszej postaci.

Bierzmy się teraz do dzieła. Do zlewki albo parowniczkę na 250 ml wsympy 200 g saletry i dodajmy 100 ml ciepłej wody. Zlewkę ustawmy na siatce azbestowej i ogrzewajmy do wrzenia na maszynie elektrycznej lub na palniku, mieszając zawartość pręcikiem szklanym obtopionym z obydwu stron.

Kolejną czynnością jest przesączenie roztworu. W tym celu wytnijmy z bibuły filtracyjnej lub w najgorszym razie ze zwykłej zeszytowej bibuły krążek o promieniu o 1 cm większym od bocznej krawędzi naszego lejka. Krążek złożmy na pół, a potem jeszcze raz na pół i odchylimy jedną warstwę bibuły. Otrzymany stożek zwilżmy wodą, by się nie rozwijał, i włóżmy do szklanego lub plastikowego lejka. Lejek zamocujmy w odpowiednim pierścieniu w statywie. Jeżeli go nie mamy, to w kawałku płyty pilśniowej wytnijmy otwór odpowiadający mniej więcej średnicy w połowie wysokości czaszy lejka i ustawmy płytę na dwóch pudełkach jednakowej wysokości. Pod lejkiem postawmy



czystą zlewkę lub słoik w ten sposób, by skośnie ścięta nóżka dotykała ścianki naczynka. Zapobiega to pryskaniu cieczy, która spokojnie spływa po ściankach. Jest to szczególnie ważne przy pracy z substancjami żrącymi.

Skożo przygotowaliśmy już cały zestaw do sączenia, to wlejmy na lejek po bagietce lub cienkiej rurce szklanej gorący roztwór saletry. Pewnie będziemy mieli kłopoty z trzymaniem gorącej zlewki. Możemy ją chwycić przez szmatkę, kilkakrotnie złożony pasek bibuły lub zrobić specjalne ochraniacze na palce. W tym celu



utnijmy 2—3 cm węża gumowego o średnicy około 10 mm i przekroimy go wzdłuż na dwie części. Jedną z otrzymanych połówek nałożymy na palec wskazujący, a drugą na kciuk; można teraz bez obawy oparzenia chwycić gorące naczynie. Podczas sączenia uważajmy także, by nie nalewać cieczy na lejek do pełna.

Przyjrzyjmy się przefiltrowanemu roztworowi. Jest on zupełnie klarowny, zanieczyszczenia pozostały na sączku. Oczyszczony roztwór odstawmy w zimne miejsce; następnego dnia otrzymamy na dnie zlewki kryształy azotanu potasowe-

go. Odsącmy je, wysuszymy na bibule i wsypmy do słoika z odpowiednią etykietą. Przy okazji radzę nie zapominać o porządnie podpisanych etykietkach, ponieważ w laboratorium pełnym nie podpisanych butelek i słoików stale będzie nam się wszystko myliło i nie będziemy mogli niczego znaleźć, nie mówiąc już o przykrych, a nawet tragicznych konsekwencjach pomyłek wynikających ze złego oznakowania chemikalii.

Zastanówmy się, na czym polega krystalizacja. Rozpuszczalność większości substancji rośnie ze wzrostem temperatury. Na przykład w 100 g wody w temperaturze 10°C rozpuszcza się prawie 21 g azotanu potasowego, w temperaturze 40°C — 64 g, w 60°C już 100 g, a w temperaturze 90°C rozpuści się go aż 202 g. Jeżeli przygotujemy roztwór nasycony w 90°C, a potem pozostawimy go w temperaturze 10°C, to na każde 100 g wody powinniśmy otrzymać 202—21, czyli 181 g azotanu potasowego. Ponieważ do naszego doświadczenia wzięliśmy 200 g zanieczyszczonej saletry, to dobrze o nas jako o chemikach będzie świadczyć, gdy wydzielimy około 160 g azotanu potasowego (kryształy należy ważyć dopiero po dokładnym wysuszeniu na arkuszu bibuły).

Przyjrzyjmy się teraz otrzymanym kryształom azotanu potasowego. Niektóre są dość duże, inne przypominają ziarenka piasku. Ciekawi pewnie jesteście, czym spowodowane są te różnice. Otóż drobne kryształy powstają wówczas, gdy roztwór szybko oziębimy i gdy jest w nim dużo ośrodków krystalizacji. Ośrodkami krystalizacji mogą być nierozpuszczalne w wodzie zanieczyszczenia lub drobne rysy i chropowatości na ściankach naczynia. Dlatego też gdy chcemy szybko otrzymać drobny osad, ścianki zlewki wypełnionej roztworem pocieramy przecikiem szklanym lub wrzucamy trochę kryształków rozpuszczonej substancji i możliwie szybko ochładzamy. Jeżeli natomiast zależy nam na dużych, ładnie wykształconych kryształach, to sporządzamy roztwór nasycony w niezbyt wysokiej temperaturze i powoli go chłodzimy.

Spróbujmy teraz wykorzystać nasze umiejętności i wyhodować ładne kryszta-

ły azotanu potasowego. W tym celu w 100 g gorącej wody rozpuścimy 50 g oczyszczonego azotanu potasowego i zlewkę przykrytą kawałkiem papieru pozostawimy w temperaturze pokojowej na kilka dni. Najlepsze efekty uzyskamy wówczas, gdy z posiadanych kryształków  $\text{KNO}_3$  wybierzemy możliwie duży, zamocujemy go na kawałku nitki i zawiesimy w cieczy. Wydzielający się z roztworu azotan potasu będzie osadzał się na tym właśnie kryształku i na pewno wyhodujemy ładny okaz.

Jeżeli nie udało nam się zdobyć saletry, to nie martwmy się specjalnie, podobne doświadczenie możemy wykonać ze zwykłą solą kuchenną. 60 g chlorku sodu rozpuścimy ogrzewając do wrzenia w 200 ml wody. Roztwór przesączmy do czystego słoika i poczekajmy aż trochę ostygnie. Tak jak poprzednio, zawieśmy w nim na nitce kryształek soli i naczynie przykryjmy kartką papieru. Uzbrojmy się teraz w cierpliwość, a po kilku tygodniach otrzymamy duże, przezroczyste kryształy soli.

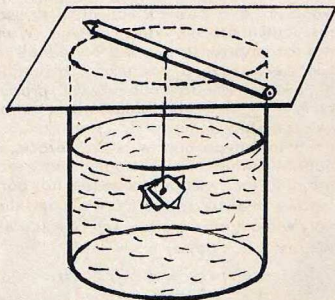
W opisany sposób możemy otrzymać również kolorowe kryształy z siarczanu miedziowego. Związek ten możemy dostać w sklepie chemicznym lub ogrodniczym. Przed przystąpieniem do właściwego doświadczenia techniczny preparat należy oczyścić za pomocą krystalizacji, biorąc na 200 ml wrzącej wody 100 g technicznego  $\text{CuSO}_4$ . Następnego dnia na dnie słoika znajdować się będą ładne, niebieskie kryształy. Wybierzmy kilka większych i ładniejszych, a resztę rozpuśćmy w gorącej wodzie, biorąc 35 g  $\text{CuSO}_4$  na 100 ml wody.

Jeżeli będziemy postępowali podobnie jak w opisanym poprzednio doświadczeniu z azotanem potasowym, po tygodniu zawieszony na nitce kryształek siarczanu miedziowego osiągnie wielkość włoskiego orzecha.

Naszą kolekcję możemy wzbogacić zielonymi kryształami siarczanu żelazawego lub różowymi alunu chromo-potasowego.

Zatrzymajmy się jeszcze przez chwilę na siarczanie miedziowym. Znana nam niebieska sól jest w rzeczywistości pięciowodnym siarczanem miedzi  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  zawierającym aż pięć cząsteczek wody krystalizacyjnej na każdą cząsteczkę związku. W czasie ogrzewania sól stop-

niowo traci wodę; w temperaturze  $110^\circ\text{C}$  traci cztery cząsteczki wody, a w temperaturze  $150^\circ\text{C}$  przechodzi w biały bezwodny siarczan miedziowy. Związek ten chętnie chłonie wodę i po pewnym czasie białe kryształki stają się niebieskie. Zmiany barwy siarczanu miedziowego wiążą się ściśle ze zmianami wagi. W czasie odwadniania sól traci na wadze, a bezwodna sól wiążąc wodę zwiększa z powrotem swą wagę. By się o tym przekonać, wykonajmy proste doświadczenie. 10 g uwodnionego niebieskiego siarczanu miedziowego wysypmy do parowniczkii umieszczonej w puszcze wypełnionej su-



chym piaskiem. Puszczę musimy ogrzewać nad palnikiem gazowym lub kuchenką elektryczną mniej więcej przez dwie godziny, aż siarczan miedziowy stanie się biały. Zważmy szybko biały proszek. Przekonamy się, że ciężar zmniejszył się o około 3 g. Parowniczkę z bezwodnym  $\text{CuSO}_4$  wstawmy teraz na dzień lub dwa do pudełka wyłożonego wilgotną watą lub do dużego słoja, na którego dnie znajduje się nieco wody. Jak w czardziejskiej sztuczce barwa naszego preparatu stanie się niebieska i kryształki będą znowu ważyły 10 g. Ponieważ bezwodny siarczan miedzi jest higroskopijny, czyli łatwo pochłania wodę zawartą w powietrzu, musimy przechowywać go w szczelnie zamykanym słoiczku.

MACIEJ UMINSKI

# WODA I GÓRY LODOWYCH



Różne bywają koleje losu niezwykłych pomysłów. Jedne są wcielane natychmiast w życie, inne czekają na to wiele lat, jeszcze inne nigdy nie są wykorzystywane. Trudno powiedzieć, jaka przyszłość czeka projekt, który chcemy Wam tym razem przedstawić. Jest on jednak na tyle ciekawy, że z pewnością zasługuje na uwagę. Chodzi mianowicie o propozycję, by z okolic podbiegunowych sprowadzać góry lodowe do stref klimatu umiarkowanego oraz w rejonny leżące w pobliżu równika. Dzięki stopniowemu roztopianiu lodu składającego się na góry lodowe miałyby zostać rozwiązane kłopoty wielu krajów cierpiących obecnie na niedostatek słodkiej wody.

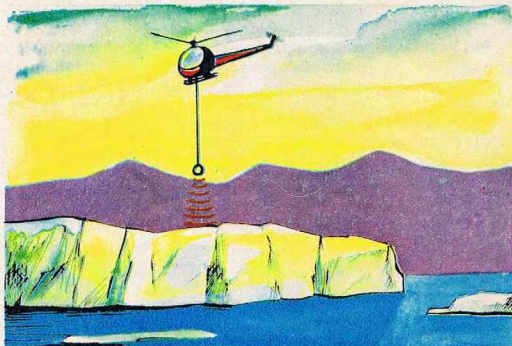
Ten na pierwszy rzut oka bardzo śmiały pomysł wbrew pozorom nie jest nowy. Już w końcu ubiegłego wieku udało się przyholować przy pomocy statków żaglowych niewielkie góry lodowe do leżących nad Pacyfikiem portów chilijskich i peruwiańskich. Pokonywano wówczas trasy, które brały początek u wybrzeży Antark-

tydy i liczyły ponad pięć tysięcy kilometrów. Przed około trzydziestu laty spróbowano przyholować górę lodową do San Francisco. We wszystkich tych jednak wypadkach chodziło o przedsięwzięcia na stosunkowo niewielką skalę.

Tymczasem ocenia się, że corocznie dziesiątki tysięcy gór lodowych o łącznej objętości ponad tysiąca kilometrów sześciennych spływa od wybrzeży Antarktydy i z Oceanu Lodowego w cieplejsze rejony Atlantyku, Pacyfiku i Oceanu Indyjskiego, gdzie bezużytecznie się roztopia, stanowiąc jednocześnie zagrożenie dla żeglugi. W 1912 r. na skutek zderzenia z górą lodową zatonął statek pasażerski „Titanic”. W katastrofie tej zginęło około 1,5 tys. ludzi. A takich przykładów można przytoczyć więcej. Nic więc dziwnego, że wyszukiwanie słodkiej wody uwięzionej w górach lodowych zaprzęta umysły ludzi w wielu krajach. Organizatorzy takiego przedsięwzięcia mają do dyspozycji najnowsze osiągnięcia nauki i techniki. A oto jak według jednego z projektów wyglądałoby uzyskiwanie słod-

kiej wody dla państw arabskich leżących nad Morzem Czerwonym, dotkliwie odczuwających niedostatek tego „surowca życia”.

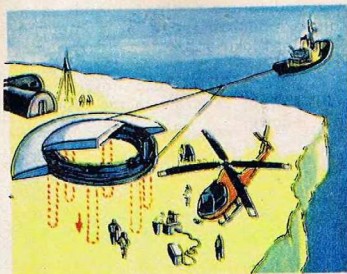
Za pomocą zdjęć wykonywanych przez sztuczne satelity Ziemi wyszukiwano by w pobliżu Antarktydy góry lodowe o najkorzystniejszych wymiarach i kształcie. W odróżnieniu od bardzo nieregularnych gór lodowych z Oceanu Lodowego, antarktyczne góry mają na ogół kształt



tafli, co znacznie ułatwia przygotowanie ich do transportu i samo holowania. Przykładowe wymiary takiego lodowego bloku wynoszą: długość — 2 km, szerokość — 0,4 km, grubość — do 0,3 km. Odpowiada to ponad dwustu milionom metrów sześciennych wody.

Wytypowane góry lodowe byłyby badane za pomocą echosond zainstalowanych na śmigłowcach, by wykryć ewentualne pęknięcia i uniknąć przykrych niespodzianek podczas transportu. Kolejnym krokiem miałyby być wysadzenie na górę lodową ekipy mającej za zadanie przygotować gigantyczny blok skalny do holowania. Polegałoby to na wtopieniu w górną powierzchnię pachołów do zamocowania lin holowniczych oraz ścięciu przednich naroży za pomocą liny metalowej obciążonej na końcach i ogrzewanej prądem elektrycznym. To drugie miałyby na celu zmniejszenie oporu napotkanego podczas holowania.

Po przybyciu eskadry złożonej z kilku holowników dysponujących dużą mocą oraz tankowca zaopatrującego je w paliwo zabezpieczono by górę lodową przed zbyt szybkim topnieniem. Od spodu przeciągnięto by pod nią za pomocą holowników olbrzymi płat folii z termizolacyjnego tworzywa sztucznego. Boczne powierzchnie, a zwłaszcza część dziobową bloku lodowego, osłonięto by odpornym na działanie wody morskiej materiałem żaglowym z tworzywa sztucznego. Krawędzie obu powłok izolacyjnych:



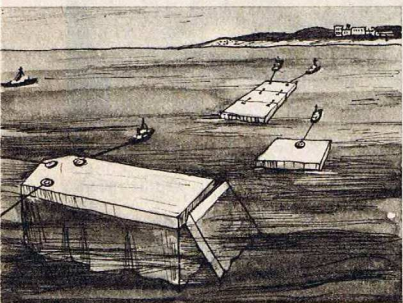
dolnej i bocznej, byłyby przymocowane linami do stosunkowo niewielkich pachołków rozmieszczonych wzdłuż górnej



krawędzi bloku. Równoległe do rzędu pachołków ułożono by obramowanie z pianki poliuretanowej. Jego zadaniem było-



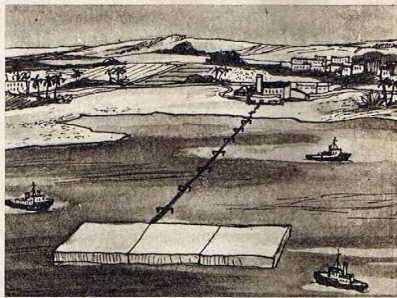
by zapobieganie odpływowi wody powstającej podczas topnienia górnej powierzchni bloku lodowego. Utrzymująca się dzięki temu warstwa wody, zużywająca na odparowanie duże ilości ciepła, zmniejszałaby znacznie tempo topnienia góry lodowej.



Tak przygotowana góra mogłaby już rozpocząć kilkumiesięczną podróż na trasie liczącej tysiące kilometrów i wiodącej przez Ocean Indyjski ku Zatoce Perskiej i Morzu Czerwonemu. Trasę konwoju dobierano by za pomocą komputera, z uwzględnieniem prądów morskich, temperatury wód oceanicznych, warunków pogodowych, czasu transportu, strat wody, zużycia paliwa itp. Sporo trudności może sprawić ostatni etap podróży. Ze względu na bardzo duże zanurzenie masywnej góry lodowej nie wszystkie odcinki wybrzeża będą się nadawały do zakończenia transportu. Przewiduje się tutaj dwa warianty. W pierwszym ładunek pozostałby w znacznej odległości od brzegu, a woda powstająca przez stopniowe tajanie lodu — otoczonego wspomnianymi poprzednio powłokami z tworzywa sztucznego — byłaby odprowadzana za pomocą rurociągu i zespołu pomp do zbiorników znajdujących się na lądzie stałym. Według drugiego wariantu potężny blok lodowy zostałby pocięty na stosunkowo cienkie plastry (grubości najwyżej kilkudziesięciu metrów) nadające się do przyholowania blisko brzegu. Cięcie odbywałoby się podobnie jak przy tworzeniu części dziobowej ułatwiającej

holowanie (za pomocą ogrzewanej i obciążonej liny metalowej).

Koszt opisanego przedsięwzięcia (związany z przyholowaniem i zamianą na słodką wodę jednej tylko góry lodowej) szacuje się na około 100 milionów dolarów. Jest to co prawda zawrotna suma, ale gdy się uwzględni ilość otrzymanej wody, jej cena odniesiona do 1 metra sześciennego życiodajnego płynu wyniosłaby kilkadziesiąt centów i byłaby porównywalna z ceną otrzymywania wody słodkiej przez destylowanie wody morskiej. Cena ta byłaby tym niższa, im większe góry lodowe byłyby wykorzystywane. Oczywiście nieuniknione byłyby straty wody na skutek roztopiania lodu w trakcie długotrwałego transportu. Według obliczeń uczonych francuskich uzyskiwanie wody z gór lodowych byłoby opłacalne przy utracie po drodze jednej piątej ładunku. Naukowcy australijski twierdzą, że jeśli nawet utracono by połowę lodu, przedsięwzięcie mogłoby przynosić zysk.



Czas pokaże, czy opisana metoda uzyskiwania słodkiej wody rzeczywiście znajdzie zastosowanie. Jeśli doszłoby kiedyś do masowego sprowadzania gór lodowych w ciepłe rejony naszej planety, należałoby uwzględnić wpływ takiej działalności na pogodę i przewidzieć ewentualne zmiany klimatyczne. A góry lodowe przestaną być może kojarzyć się z niebezpieczeństwem czyhającym na statki w mgłę.

**Jerzy Wierzbowski**



— To przecież zupełnie proste — zawał Adam. — Dziesięć minut to sześćset sekund. Co dziesięć sekund zjeżdża krzeselko, więc jadąc do góry minę ich... zaraz: sześćset podzielone przez dziesięć — sześćdziesiąt krzesełek.

— Tak, to oczywiście, jadąc do góry spotka się sześćdziesiąt krzesełek zjeżdżających na linie z przeciwnika — potwierdzili pozostali chłopcy.

Czy rozmawiali oni właściwie?

(Rozwiązanie wewnątrz numeru)



— Jak myślicie — zwrócił się do nas Marcin — ile mamy krzesełek zjeżdżających z góry, czyli z przeciwnika, gdy będziemy jechać w górę?

Po powrocie z zimowych ferii Marcin powiedział nam taką zagadkę:

Podczas ferii wielkanocnych byłem w górach. Mieszkałem w schronisku na Hali Gąsienicowej, skąd do krzeselkowego wyciągu narciarskiego miałem tylko kwadrans drogi. Wszystko układałoby się pięknie (bo i pogoda słoneczna, i warunki narciarskie mimo wiosny znakomite), gdyby nie te ogromnie długie kolejki do wyciągu.

Czekając, obserwowałem narciarzy siadających kolejno na krzeselkach. Liczyłem, z jaką częstotliwością podjeżdżają krzeselka i ile ich jest. I nagle nasunął mi się ciekawy problem do rozwiązania.

Mierzyłem czas i stwierdziłem, że krzeselka podjeżdżają do stanowiska do wsiadania co 10 sekund, no i oczywiście tak samo co 10 sekund wyjeżdżają z górnej stacji w dół. Jazda trwa dokładnie 10 minut.

— Jak myślicie — zwrócił się do nas Marcin — ile mamy krzesełek zjeżdżających z góry, czyli z przeciwnika, gdy będziemy jechać w górę?

## rebus



at=e



le  
E



k=n

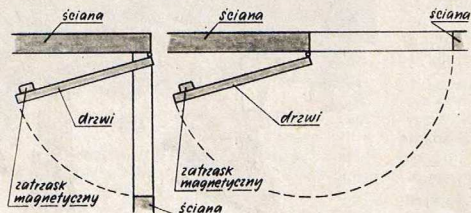


a=y



# MACHEFI RADZI!

Co zrobić ...  
... aby uniknąć samoczynnego zamykania się otwartych drzwi w mieszkaniu, na przykład z powodu przeciągów lub złego za-



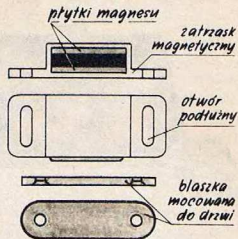
wieszania na zawiasach. Zamiast zastawiania drzwi stołkami, krzesłami lub podtykania w szparę między podłogą a drzwiami kawałków gazety podczas sprzątnięcia czy wietrzenia, a więc wówczas, gdy drzwi powinny być otwarte, możemy zastosować niezawodne magnetyczne urządzenie — zatrzask magnetyczny.

Magnes wraz z obudową — czyli zatrzask — jest przymocowany do podłogi na podkładce, dzięki czemu znajduje się on powyżej szpary, jaka jest między drzwiami i podłogą. Po otwarciu drzwi do określonego położenia (przeważnie do maksimum), ale tak, aby klamka nie opierała się

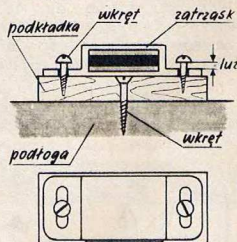
o ścianę, magnes zatrzasku chwyci blaszkę drzwi i utrzymuje je w stałym położeniu. Do oderwania drzwi od zatrzasku wystarczy niewielka siła.

Porzebne materiały:  
1) zatrzask magnetyczny (w sklepach z artykułami gospodarstwa domowego, w 1001 drobiazgach itp. kupujemy magnetyczne urządzenie pod nazwą „zatrzask magnetyczny wierzchni do drzwi meblowych zawiasowych i przesuwowych”, symbol 522-2; cena kompletu, a więc zatrzask, blaszka, wkręty — 9,30 zł),  
2) ścinki sklejk grubości 10 do 15 mm,  
3) gwóźdź lub wkręt.

Ze sklejki wycinamy prostokąt o wymiarach zatrzasku i kładzie-



przymocowujemy ją do podłogi łak, aby mogła się obracać. Naprowadzamy drzwi na podkładkę i łak jak poprzednio zaznaczamy ołwkiem miejsca otworów zatrzasku na podkładce. Ponieważ otwory zatrzasku sę podłuzne, zaznaczamy punkty w połowie długości otworów. Teraz w podkładce robimy otwarki na wkręty i przykręcamy zatrzask. Ale uwaga: wkrętów nie wkręcamy do końca, lecz zostawiamy pewien luz (jak na rys. 3) między łepkiem a obudową zatrzasku. W ten sposób zabezpieczamy zatrzask przed rozbiciem, kiedy przypadkowo gwałtownie pchniemy drzwi; siłę uderzenia przejmie wtedy podkładka. Z łego łez



wzłędu podkładka musi być wyższa niż szpara między podłogą a drzwiami co najmniej o 0,5 cm.

J. S.

Nagrody — sprzęt fotograficzny — za poprawne odpowiedzi na konkurs ogłoszony w 1/79 nr wyłosowali: M. Andretowicz, Warszawa; R. Blonka, Olsztyn; Jakub Borkowski, Koszalin; Joanna Chmurzyńska, Mści-szewice; Wojciech Cisek, Koszalin; Marek Dolik, Grabowo Wielkie; Tomasz Kisielewski, Mińsk Ma-zowiecki; Maciej Kowalczyk, Stanisławów; Mirosław Kozłowski, Szczecin; Barbara Łukowska, Radom; Paweł Nadziakiewicz, Gliwice; Bernard Nowak, Kraków; Michał Pogorzelski, Wrocław; Eugeniusz Wo-lak, Wrocław; Agata Zasemp, Częstochowa.

Właściwe rozwiązanie konkursu: 1 — B, 2 — E, 3 — F, 4 — A, 5 — D, 6 — C.





## WARSZTAT MAJSTERKLEPKI

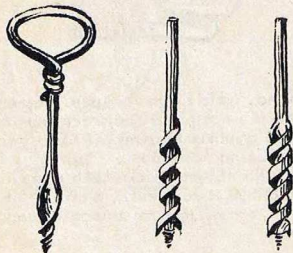
W pracach stolarskich i w majsterkowaniu, a więc wówczas, gdy wymagane jest bardzo mocne łączenie elementów, powszechnie stosuje się wkręty do drewna. Różne typy wkrętów pokazujemy na rysunkach.

Niezbędnymi narzędziami w pracach, przy których używamy wkrętów do drewna, są: wkrętaki różnych rozmiarów (powszechnie, choć niewłaściwie zwane śrubokrętami), wiertła i rozwiertaki do drewna

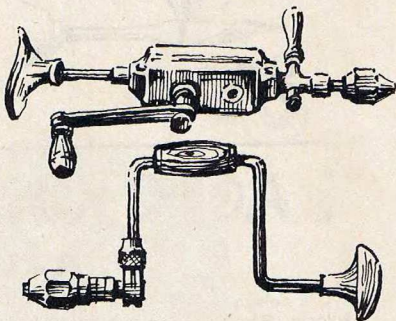


(także różnych rozmiarów) i wiertarka ręczna, przekładniowa lub korbowa.

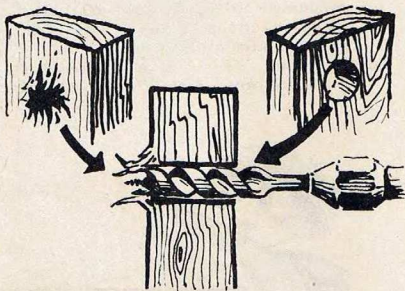
Podczas przymocowywania do drewna okuć, np. zawiasów, nawiercamy w oznaczonych miejscach otwory, używając rozwiertaka o średnicy nieco mniejszej od wkrętów. Im twardsze drewno, tym średnica rozwiertaka musi być bardziej zbliżona do średnicy wkrętu. Jeżeli mamy skrócić ze sobą dwa drewniane elementy, w jednym z nich wiercimy otwór na wylot za pomocą wiertła do drewna.



Średnica wiertła musi być taka sama lub nieco mniejsza niż średnica wkrętu mierzona przy główce. Jeżeli główka ma być kryta, należy w elemencie drewnianym zrobić grubym wiertłem do metalu wgłębienie, czyli przez stolarzy zwaną gzynek.



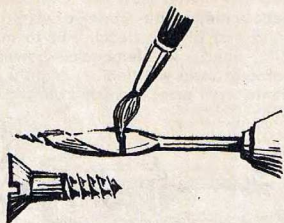
Natomiast w drugim drewnianym elemencie robimy otwór rozwiertakiem w sposób opisany wyżej.



Uwagi praktyczne:

Pisaliśmy już kiedyś o tym, ale teraz przypominamy, że dobrze jest wkręt przed użyciem zwilżyć i posmarować mydłem. Wówczas bez trudu można go wkręcić.

Przewiercając deskę na wylot łatwo jest rozszpeciwać włókna drewna po drugiej stronie. Jak tego uniknąć? Przede wszystkim drewno należy wiercić ostrożnie.



Gdy z drugiej strony ukaze się cienkie, wystające ostrze wiertła, trzeba wiercić od tej drugiej strony, wsuwając ostrze w mały otworek, jaki powstał przy wierceniu. Otwór będzie wówczas gładki z obu stron.

Dobrze jest pędzelkiem umocznym w tuszu lub w farbie (albo flamastrem) oznaczyć na wiertłach i rozwiertakach głębokość wiercenia, przymierzając po prostu wkret do wiertła.

W. W.

# KACIK KONSTRUKTOIA

## RZUTNIA

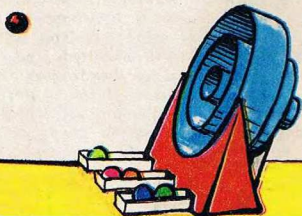
Gra polega na celowaniu do tarczy kulami, które wpadają do szufladek; można je stamtąd wyjmować dopiero po zakończeniu serii rzutów.

Potrzebne materiały:

- arkusze sklejki lub sztywnej tektury o wymiarach 60×60, 50×50 i 60×40 cm,
- paski kartonu szerokości 20 cm i łącznej długości około 3 cm,
- wąskie długie pudełko wysokości 5 cm, szerokości 5 cm i łącznej długości

malowania, obsadka z redisówką, papier ścierny.

Pracę rozpoczynamy od narysowania w skali 1:1 na tekturze lub kartonie wszystkich elementów i ich dokładnego wycięcia na sklejkę. Następnie w razie potrzeby czyszcimy je papierem ściernym i sklejemy. Gdy klej wyschnie, możemy przystąpić do malowania rzutni. Zamiast malowania możemy ją okleić kolorowym papierem. Cyfry najlepiej narysować tu-



ok. 2 m (ewentualnie zamiast pudełek mogą być paski kartonu szerokości 5 cm i łącznej długości 6,5 m),

- 15 piłeczek pingpongowych,
- klej, kolorowy papier, farby, tusz itp. materiały pomocnicze.

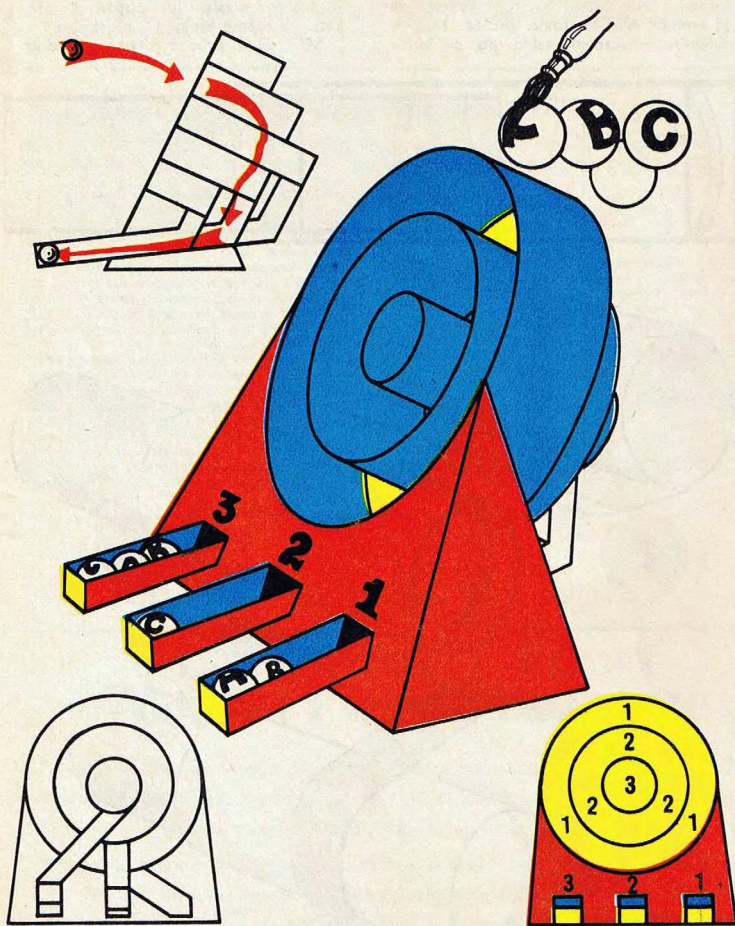
Potrzebne narzędzia: nożyczki, piłka włóściana, patyczek lub pędzelek do

szem na oddzielnym arkuszu papieru, wyciąć je i nakleić w miejscach pokazanych na rysunku. Możemy też zastosować tzw. sztuczną kalkomanie z cyframi i literami, do nabycia w sklepach papierniczych (10,50 zł za arkusz), albo przykleić cyfry i litery wycięte ze starego kalendara.

Grający ustawiają się w odległości około 2 m od przyrządu i wykonują — na przemian lub kolejno — serię rzutów (po

5 rzutów każdy zawodnik). Uzyskaną liczbę punktów sumuje się po ukończeniu serii.

J. W.



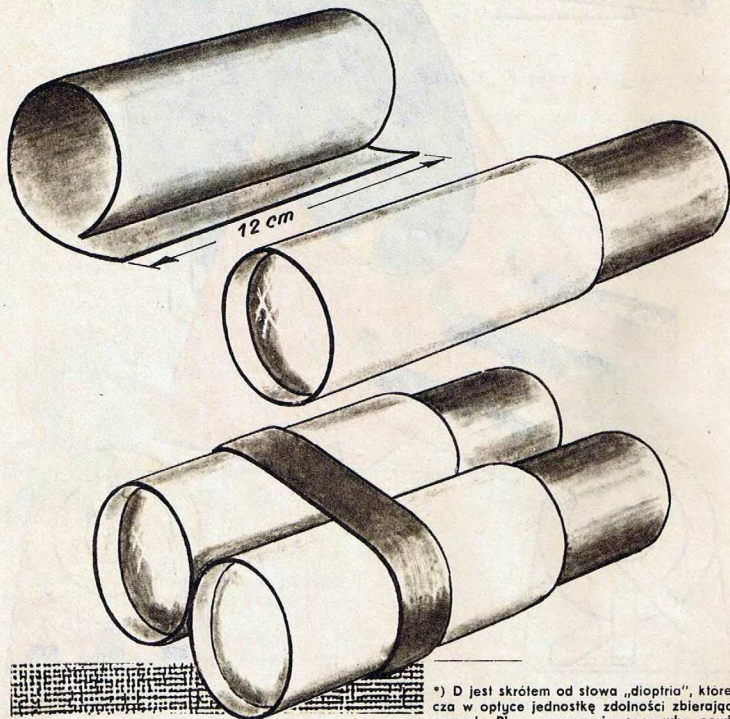
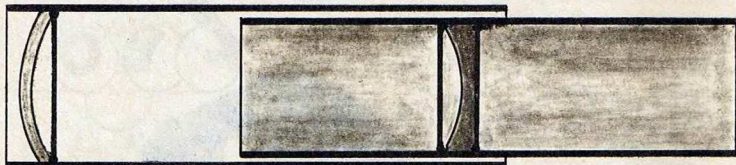
KUPON KONKURSOWY  
479

# LORNETKA

Wybierasz się do teatru? Weź ze sobą lornetkę. Nie masz? To zrób! Pytasz, jak ją zrobić? Ależ to takie proste. Kup w sklepie optycznym szkła do okularów

+5D oraz —10D\*), a prócz tego przygotuj sobie: brystol lub papier kolorowy, klej lub taśmę klejącą i plastelinę.

Sklej dwie tuby z brystolu, jedną o



\*) D jest skrótem od słowa „dioptria”, które oznacza w optyce jednostkę zdolności zbierającej soczewek. Plus oznacza, że soczewka powiększa, minus — że pomniejsza.

średnicy 60 mm, a drugą o średnicy 58 mm. Do każdej z tub włóż soczewkę i umocuj ją plasteliną. Mniejszą tubę włóż do większej i patrząc przez lornetkę od strony mniejszej tuby przesuвай je względem siebie tak, żeby wyraźnie ujrzeć powiększony przedmiot znajdujący się na

drugim końcu pokoju. Po prostu przesuвай rury względem siebie nastawiając właściwą ostrość obrazu. Korzystanie z lornetki będzie wygodniejsze, jeśli zrobisz dwa zestawy i złączysz je ze sobą tak jak w prawdziwej lornetce.

B. G.

## „Dzieci — dzieciom”

Przypominamy, że jeszcze do końca maja bieżącego roku możecie przysłać do redakcji Wasze interesujące pomysły konstruktorskie, opowiadania, konkursy itp.

### ROZWIĄZANIE „WESOLEJ MATMY”

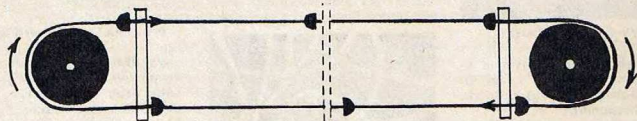
Nie! Chłopcy popełnili podstawowy błąd w rozumowaniu. Nie można im się jednak dziwić. Zadanie podobną nieco do tego zadania zadał swoim kolegom matematykom francuski matematyk Edward Lucas (żyjący w XIX w.). Problem dotyczył co prawda trudniejszych rozważań, tj. żeglugi i liczby mijanych na oceanie statków, ale matematycznie był podobny. Nikt nie podał wówczas właściwego rozwiązania (co prawda trzeba by było podać natychmiast, a obliczenia wykonać w pamięci). Nie jest ono zatem takie oczywiste, choć nie jest także trudne. Musimy tylko trochę pomysleć. Błąd przy rozwiązywaniu zadania polega na tym, że bierze się pod uwagę tylko te krzeselka zjeżdżające z góry, które są naprzeciwko nas w momencie siadania. Ale w czasie naszej jazdy na górę krzeselka jadące przed nami zaczynają kolejno z góry zjeżdżać do dół.

Jaka jest zatem prawidłowa odpowiedź? Ile krzeselek nas minie?

Słyszę, że Adaś coś mówi. Ile Adasiu? Sto dwadzieścia. No, ciepło, ciepło, ale jeszcze nie gorąco. Spójrzcie na schemat wyciągu. Jeśli jazda trwa 600 sekund, a odległości między krzeselkami pokonywane są w ciągu 10 sekund, to odcinków tych jest na trasie 60, zatem krzesetek musi być 61! Tyle samo na drugim, lewym odcinku liny. Czyli razem 122 krzeselka.

— A więc nie 60 ani 120, lecz 122 krzeselka miniami po drodze — powiedział po namyśle Adam.

— Nie, jeszcze źle! Minie nas 121 krzesetek, bo przecież tego, na którym siedzimy jadąc wyciągiem, nie można liczyć!



## UWAGA SZKOLNE KLUBY TECHNIKI I RACJONALIZACJI

Zachęcamy Was do wzięcia udziału w konkursie na najlepiej działający szkolny klub techniki i racjonalizacji. Konkurs ogłaszają redakcja „Temat — Wynalazczość i Racjonalizacja” oraz Główna Kwatera Związku Harcerstwa Polskiego.

Do końca czerwca bieżącego roku możecie przysłać pod adresem redakcji „Temat — W i R” oraz Wydziału Nauki, Techniki i Racjonalizacji Głównej Kwatery ZHP udokumentowane sprawozdania (kroniki) z działalności klubu w okresie od 1 stycznia do 30 czerwca br. Tam też możecie uzyskać bliższe informacje o warunkach konkursu.



## ZE ŚWIATA

### POWIETRZNY ZBIORNIKOWIEC

Radzieccy specjaliści opracowali koncepcję budowy ogromnego sterowca przeznaczanego do przewozu gazu ziemnego drogą powietrzną.

Latający pojazd, mający długość 150 m i średnicę 50 m, będzie wykonany niemal całkowicie z tworzywa sztucznego. Przewożony gaz o łącznej pojemności 100 tys. m<sup>3</sup> będzie stanowił w czasie lotu źródło paliwa do silników sterowca.



### NOWY KABEL PODMORSKI

W bieżącym roku zostanie uruchomiony podmorski kabel łączący Genuę (Włochy) z Barceloną (Hiszpania).

Kabel długości ponad 700 km umożliwi jednocześnie przeprowadzenie 4100 rozmów telefonicznych, co jest nowym rekordem światowym w tej dziedzinie.



### SAMOCHÓD NA WODOR

W ZSRR prowadzi się badania mające na celu wyzyskanie wodoru do napędzania samochodów osobowych.

Wodór używany jest jako paliwo przy niskich obrotach silnika, natomiast przy wzroście obrotów zastępuje się go benzyną.



Zastosowane rozwiązanie obniża koszty eksploatacji samochodów, a jednocześnie zmniejsza emisję toksycznych gazów do atmosfery.

### NAJNOWSZY KOMPUTER

Zbudowany ostatnio w USA komputer oznaczony symbolem CRAY — 1 ma pięciokrotnie większą wydajność obliczeniową od dotychczas produkowanych urządzeń tego typu.



Komputer w ciągu 1 sekundy wykonuje 80 milionów operacji.

Mimo ogromnej mocy obliczeniowej CRAY — 1 ma niewielkie wymiary i zajmuje powierzchnię równą 0,75 m<sup>2</sup>.

Nowy komputer będzie zastosowany również w Wielkiej Brytanii do opracowywania 10-dobowych prognoz pogody.

### 8 KM W GŁĄB ZIEMI

Na Półwyspie Kola (ZSRR) są prowadzone wiercenia geologiczne zaliczane do najgłębszych na świecie.

Geolodzy osiągnęli głębokość 8 700 m, co jest ogromnym osiągnięciem, na terenie wierzeń występują bowiem bardzo twarde skały krystaliczne liczące ponad 3 ml lat.

### SUPERCIAŃNIK

W 1978 roku rozpoczęło w USA produkcję ciągnika gąsienicowego typu D 10 uważanego za największy ciągnik świata.

Pojazd o masie 90 ton jest wyposażony w wysokoprężny silnik o mocy 515 kW. Wysokość ciągnika wynosi 4,5 m, a jego długość 9,2 m.



### PNEUMATYCZNY WKRĘTAK

W RFN skonstruowano urządzenie do mechanicznego wkręcania śrub.

Wkrętak wielkości długopisu jest zasilany sprężonym powietrzem, które wprawia w ruch obrotowy głowicę wkręcającą, a także podaje nowe śruby z wydzielonej komory.

### TRAMWAJ MAGNETYCZNY

Już w bieżącym roku w Almaty (stolica Kazachstanu) będzie do eksploatacji tramwaj poruszający się na poduszce magnetycznej. Długość pierwszego odcinka linii wynosi 14 km, a maksymalna prędkość jazdy — 100 km/h.

Z uwagi na brak mechanizmów obrotowych jazda tramwajem jest bardzo cicha i pozbawiona wstrząsów.



Uwaga! Listy do redakcji piszcie czytelnie, podajcie zawsze swoje imię i nazwisko, wiek, miejsce zamieszkania oraz konieczne adres szkoły i klasę, do której uczęszczacie. Przypominamy, że Wasze prośby w Skrzynce pocztowej drukujemy bezpłatnie, jednakże z powodu ogromnej liczby listów, jakie codziennie od was otrzymujemy, nie jesteśmy w stanie zamieścić wszystkich prób, nie możemy też opublikować ich w krótkim terminie. Musicie zatem uzbroić się w cierpliwość.

Kol. MAREK NIEDZWIĄDEK, lat 13, ul. Dembowskiego 8/30, 20-130 Lublin — 3 głośniki, silnik 220 V, kondensator o zmiennej pojemności, transformator oraz dwa numery „Małego Modelarza” z roku 1978 zamieni na „Małą encyklopedię techniki”, broszurki z serii „Zrób to sam” i książkę pt. „Nowoczesne zabawki”.

Kol. ANDRZEJ MAJEWSKI, lat 15, ul. Sienkiewicza 23/12, 33-300 Nowy Sącz — silnik elektryczny 220 V od adapteru wraz z przekładnią i elektromagnes wymieni na podwozie gąsienicowe poruszane silniczkami 4,5 V.

Kol. MAREK KLIMA, lat 17, ul. Grotgiera 104/3, 82-300 Elbląg — interesuje się elektroniką. Ze lutownicy transformatorowej, pistoletową oferuje liczne części elektroniczne, radiotechniczne oraz książki i czasopisma z tej dziedziny.

Kol. GRZEGORZ DĄBROWSKI, lat 16, ul. Antoniewska 20a, m. 45, 15-845 Białystok — wiele części radiotechnicznych, słuchawki TOH-2, mikrofon telefonyczny i broszurkę pt. „Harcerski radiotelefon Szpak” odda za „Kalejdoskop Techniki” numery 1, 2 i 3 z 1978 roku oraz książki o tematyce elektronicznej, takie jak „Projektowanie i konstruowanie odbiorników tranzystorowych”, „Amatorskie odbiorniki tranzystorowe”, „Miniaturowe odbiorniki tranzystorowe”.

Kol. KRZYSZTOF DZIĘCIOL, lat 15, ul. Hoża 7 m 8, 05-400 Otwock — poszukuje małego głośnika do radia tranzystorowego o mocy 0,2 W i napięciu 9 V. W zamian odda uszkodzone radio tranzystorowe z obudową i futerałem lub lampy radiowe.

Kol. HENRYK REMISZEWSKI, lat 16, 21-533 Rososz — poszukuje broszurki z serii „Zrób to sam” pt. „Harcerski radiotelefon Szpak” oraz dwa głośniki GDN 16/10 VA; do wymiany przeczyna silniczek samozapalony „Rytm”, słuchawki telefoniczne i różne części radiowe, a także stare monety.

Kol. LAWOMIR SZAFRAŃSKI, lat 13, ul. Hibnera 10/10, 60-213 Poznań — wymieni rocznik „Kalejdoskopu Techniki” (1978 r.), znaczki, szyny, wagony i kondensator do kolejkii TT na lunetę astronomiczną, mapy nieba, stare dzienniki astrologiczne oraz książki o kosmosie i UFO.

Kol. MAREK PRANICA, lat 15, ul. Zakociele 17, 34-200 Sucha Beskidzka — za broszurki z serii „Zrób to sam” o tematyce fotograficznej odda „Modelarza”, luźne numery czasopism technicznych, ciekawe książki, znaczki i części radiowe.

Kol. PIOTR LACYŹYCKI, lat 14, ul. Dąbrowszczaków 1/18, 10-538 Olsztyn — prosi kolegów o pomoc w uzyskaniu książek o fotografii, takich jak: „Zasady fotografii”, „Fotografia w praktyce amatorskiej”, „Zaczynam dobrze fotografować”, „Fotografowanie nie jest trudne”, „Pracownia fotoamatora”, a także lampy błyskowej z akumulatorem. W zamian odda zestaw optyczny „Optika” oraz ciekawe książki i broszurki.

Kol. ANDRZEJ KUROWSKI, lat 14, ul. 1 Sierpnia 40 i m. 16, 02-134 Warszawa — lubi matematykę, fizykę, chciałby korespondować z kolegami mającymi podobne zainteresowania.

Kol. MARIUSZ ŚWIATŁON, lat 13, ul. Krowoderskich Zuchów 13 m 55, 31-272 Kraków — poszukuje „Młodego Modelarza”, z modelami samolotów i okrętów. W zamian oferuje ciekawe broszurki i książki.

Kol. ROBERT DOLAŚ, lat 14, Os. Soboniewice 58, 32-030 Kraków — interesuje się motoryzacją. Ze luźna numery „Kalejdoskopu Techniki” i „ABC Techniki” odda książki przygodowe i chemiczne.

Kol. MARKA WYJĄDŁOWSKIEGO z Wrocławia prosimy o podanie dokładnego adresu. Nagroda za udział w konkursie „Kosmonautyka za 20 lat” od dawna czeka w redakcji.

## SPIS TREŚCI:

1. Królewskie działo, królewski dzwon. — 2. Celi... O międzygwiazdnych poctyziłonach. — 3. Chemia: W świecie kryształów. — 4. Woda z gór lodowych. — 5. Wesuła malma. — 6. Machefi radzi. — 7. Warsztat majsterklepki. — 8. Kącik konstruktora: Rzułnia. Lornetka. — 9. Ze świata. 10. Skrzynka pocztowa. — 11. Konkurs.

**KALEJDOSKOP TECHNIKI** — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży redaguje kolegium:

inż. Józef Beck, mgr Lija Pentkowska, mgr Hanna Tyszka (z-ca red. nac.), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnerl (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.

Rysunki wykonał: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnerl.

Prenumeratę przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” i urzędy pocztowe. Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów — w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni odpłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i w doręczycieli.

Przedpłaty są przyjmowane w terminach:

- do 25 listopada — na rok następny, I kwartał, I półrocze
- do 10 marca — na II kwartał
- do 10 czerwca — na III kwartał i II półrocze
- do 10 września — na IV kwartał

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1531-71 w terminach obowiązujących dla prenumeraty krajowej. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50%, dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.

Cena prenumeraty krajowej wynosi:

- kwartalna — zł 12,—
- półroczna — zł 24,—
- roczna — zł 48,—

Indeks nr 36250

Druk: PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch” Katowice, zam. 796-13/79 — G-6  
Adres redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-21-12, Korespondencję adresować należy:  
Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, kod 00-950

WYDAWNICTWA

CZASOPISM

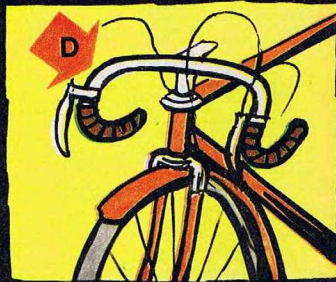
TECHNICZNYCH





## KONKURS

Korozyja może powodować ogromne straty. Dlatego nieustannie poszukuje się sposobów walki z tym zjawiskiem i jego skutkami. Jeden ze sposobów zapobiegawczych przewiduje stosowanie powłok ochronnych. Z rodzajem powłoki wiąże się nazwa konkretnej metody ochrony przed korozją, np.: miniowanie, cynkowanie, cynowanie, chromowanie, kadmowanie, oksydowanie, złocenie, plastykowanie. W rozwiązaniu należy podać, jakie metody zastosowano w przykładach podanych na rysunkach.



Wszyscy, którzy w terminie nadesięą prawidłowe rozwiązanie, wezmą udział w losowaniu zestawów optycznych. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (majowego) numeru w kioskach „Ruchu”. Kupon konkursowy, wydrukowany wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu nagród. Adresować należy: Redakcja „Kalejdoskop Techniki”, skrytka pocztowa 1004, 00-950 Warszawa, koniecznie z dopiskiem „konkurs”.